

**І.Ф. Василенко, доц., канд. техн. наук, Ф.І. Василенко, проф. канд. техн. наук
О.П. Бруцький, асп., О.М. Рева, проф., д-р техн. наук**
Кіровоградський національний технічний університет

Залежність температури у зоні тертя підшипників ковзання від режимів ультразвукової обробки композиційних покриттів

Стаття присвячена підбору матеріалу для відновлення підшипників ковзання сільськогосподарських машин з метою підвищення довговічності їх роботи. Зменшення температури у зоні тертя підшипників ковзання відновлених склонаповненими поліамідними композиціями можливе використанням ультразвуку. Визначені оптимальні режими ультразвукової обробки тонкошарових композиційних покриттів.

температура, тертя, підшипник, ультразвук, покриття

Підвищення надійності та тривалості роботи підшипників ковзання сільськогосподарських машин відновлених тонкошаровими полімерними матеріалами є одним із найважливіших завдань ремонтного виробництва. Покращити працездатність вузлів тертя дозволить впровадження технологічного процесу відновлення підшипників ковзання склонаповненими поліамідними композиціями в ультразвуковому полі. Про це свідчать відповідні дослідження.

Відомо, що більшість вузлів тертя сільськогосподарських машин працюють в умовах порівняно невеликих швидкостей ковзання. У середньому швидкість обертання валів у підшипниках складає 1 м/с при навантаженні 5 МН/м². Ці відомості і були покладені в основу досліджень впливу ультразвукових коливань на температуру в зоні тертя, що проводилися на машині тертя СМЦ-2 за схемою „ролик – колодочка”. Температура у зоні тертя фіксувалася Х-К термopарою діаметром 3,5·10⁻⁴ м, що була встановлена на поверхні контргіла та регулятором температури РТ-049, який був розміщений на колодочці та вимкнений на відключення. Регіструючим приладом використовувався потенціометр постійного струму ПП-1 із дзеркальною шкалою.

Перед проведенням досліджень всі зразки припрацьовувалися між собою, тривалість одного циклу випробувань складала 2,4·10³ с.

Порівняння зміни характеру зносу з характером зміни температури у зоні тертя показують, що найменшому зносу композицій, що пройшли ультразвукову обробку за оптимальними режимами, відповідають найменші значення температури у зоні тертя [1]. Температура, як і зносостійкість, значною мірою залежать від коефіцієнту тертя.

Криві змінювання температури у зоні тертя при сталому режимі тертя характеризуються наявністю мінімуму як у залежності від часу ультразвукової обробки композицій (рис.1), так і від амплітуди коливань випромінювача (рис. 2). Зниження температури у зоні тертя під впливом ультразвукових коливань сприяє зменшенню значень коефіцієнту тертя, зносу та підвищенню експлуатаційних властивостей композицій у цьому режимі.

Такі зміни пояснюються тим, що при переході аморфної фази матриці з вискоеластичного у склоподібний стан знижується активність молекулярної взаємодії на поверхнях тертя та опір зсуву поверхневого шару композицій. Для склонаповнених поліамідних композицій КПС-30, ПА12ВС та П68ВС температура у зоні тертя знизилася, відповідно, з 388К до 370К, з 366К до 353К та з 383К до 376К.

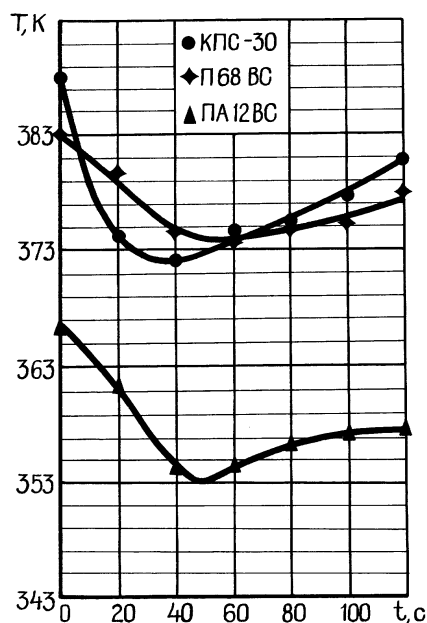


Рисунок 1 — Зміна температури у зоні тертя в залежності від часу ультразвукової обробки при амплітуді коливань випромінювача $2A=20$ мкм

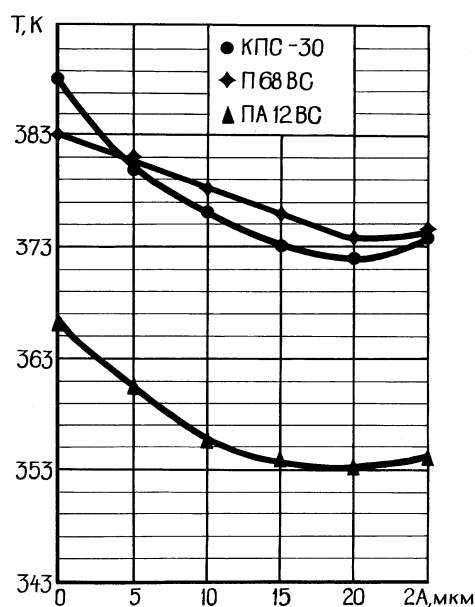


Рис.2. Зміна температури у зоні тертя в залежності від амплітуди ультразвукових коливань при часі озвучування для КПС-30 – 40 с, для ПА12ВС – 50 с, для П68ВС – 60 с.

З підвищенням навантаження на вузол тертя різко підвищується температура у зоні тертя. На поверхні з'являється свого роду тепловий пограничний шар. У ньому матриця має підвищену пластичність, на окремих ділянках фактичного контакту спостерігаються місцеві оплавлення, що переходять при певних умовах у загальне оплавлення поверхні тертя. У цьому випадку знос напрямую пов'язаний з температурою у зоні тертя.

Щоб запобігти таким негативним явищам доцільним є використання ультразвуку при переробці склонаповнених поліамідних композицій у готові вироби або при нанесенні тонкошарових покриттів у процесі відновлення підшипників ковзання.

За цією технологією відновлені підшипники ковзання жаток збиральних машин. Досвід їх експлуатації показав, що вказаним способом можна відновлювати підшипники ковзання вузлів тертя й інших сільськогосподарських машин

Список літератури

1. Зиновьев Е.В., Левин А.Л., Бородулин М.М. и др. Полимеры в узлах трения машин и приборов: Справочник – М.: Машиностроение, 1980. – 208 с.

В статье изложены результаты исследования влияния ультразвуковых колебаний на физико-механические свойства стеклонаполненных полиамидных композиций. Определены оптимальные параметры озвучивания тонкослойных композиционных покрытий подшипников скольжения в процессе их восстановления, при которых температура в зоне трения будет минимальной.

The research results concerning the influence of ultrasonic vibration on physical-mechanical properties of glass-replete polyamide compositions are stated in the article. The optimum parameters of slide bearings' thin-layer composite surfaces insonification causing minimal temperature in friction zone in the process of their reclamation are determined.